

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1989/90

Jun 1990

ZCC 212/2 Haba dan Ilmu Termodinamik

Masa : [2 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan itu.

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Tunjukkan bahawa pekali kembangan suatu gas Van der Waals ialah

$$\beta = \frac{Rv^2(v-b)}{RTv^3 - 2a(v-b)^2}$$

di mana $v = \frac{V}{n}$.

(40/100)

- (b) Apakah ungkapan bagi β jika gas itu unggul?

(10/100)

- (c) Tunjukkan bahawa kemampatan suatu gas Van der Waals ialah

$$\kappa = \frac{v^2(v-b)^2}{RTv^3 - 2a(v-b)^2}$$

(40/100)

- (d) Apakah ungkapan bagi κ jika gas itu unggul?

(10/100)

2. Gas unggul yang berisipadu 4 m^3 dengan $c_v = \frac{3}{2} R$ berada pada tekanan 8 atm dan suhu 400 K. Gas ini mengembang ke suatu tekanan akhir, 1 atm. Kirakan isipadu akhir dan suhu akhir, kerja yang dibuat, haba yang diserap, dan perubahan tenaga dalam untuk tiap-tiap proses berikut:-

- (a) kembangan isoterma yang boleh berbalik. (40/100)
- (b) kembangan adiabatik yang boleh berbalik. (40/100)
- (c) kembangan ke dalam sesuatu vakum. (20/100)

(Nota: $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$)

3. Dua sistem terhingga yang seiras mempunyai muatan haba malar C_p pada suhu-suhu permulaan T_1 dan T_2 di mana $T_2 > T_1$.

(a) Sistem-sistem ini digunakan sebagai takungan-takungan enjin Carnot yang melakukan kerja yang infinitesimal $d'W$ pada tiap-tiap putaran. Tunjukkan suhu keseimbangan akhir takungan-takungan itu ialah $(T_1 T_2)^{\frac{1}{2}}$.

(20/100)

(b) Jika sistem-sistem itu diletakkan bersentuhan dalam suatu kurungan adiabatik yang tegar, tunjukkan suhu akhir sistem-sistem itu ialah $(T_1 + T_2)/2$.

(20/100)

(c) Yang manakah di antara (a) dan (b) mempunyai suhu akhirnya yang lebih besar?

(20/100)

(d) Tunjukkan jumlah kerja yang dibuat oleh enjin Carnot dalam bahagian (a) ialah $C_p (T_2^{\frac{1}{2}} - T_1^{\frac{1}{2}})^2$.

(20/100)

(e) Tunjukkan jumlah kerja yang boleh diperolehi dalam proses di bahagian (b) ialah sifar.

(20/100)

4. Tekanan ke atas satu bongkah kuprum pada suhu 0°C ditingkatkan dalam keadaan isoterma yang boleh berbalik daripada 1 atm kepada 1000 atm . Anggapkan β , κ dan ρ adalah malar dan mempunyai nilai-nilai seperti berikut, $5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, $8 \times 10^{-12} \text{ N}^{-1} \text{ m}^2$ dan $8.9 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$, tiap-tiap satu.

- (a) Kirakan kerja yang dibuat ke atas satu kilogram kuprum.
(25/100)
- (b) Kirakan haba yang dikeluarkan.
(25/100)
- (c) Berikan penjelasan mengapa haba yang dikeluarkan lebih besar daripada kerja yang dilakukan.
(25/100)
- (d) Apakah peningkatan suhu kuprum itu jika kemampatan yang dilakukan adalah adiabatik dan bukan isoterma?
(25/100)

- ooo00ooo -